

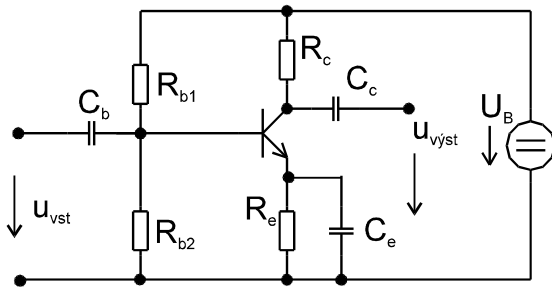
Jméno:

Datum:

1

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje tranzistor
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč jsou v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátory zakreslené v obrázku
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_m$  v uvedeném pracovním bodu
- jakou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_{be}$  v uvedeném pracovním bodu ( $\beta=100$ )
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 12V, \quad C_b = 0,1\mu F, \quad R_{b1} = 100k\Omega, \quad R_{b2} = 22k\Omega,$$

$$R_e = 2k\Omega, \quad C_e = 1mF, \quad C_c = 10nF, \quad R_c = 10k\Omega$$

Klidový bod vypočítal simulační program s hodnotami napětí báze, emitoru a kolektoru vůči společné svorce zesilovače:  $U_b=2V$ ,  $U_e=1,35V$ ,  $U_c=5,32V$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Integrátor s OZ

III. Pojednejte o účincích záporné zpětné vazby (typy ZV, přenos, vstupní a výstupní impedance, rušivá napětí, zkreslení)

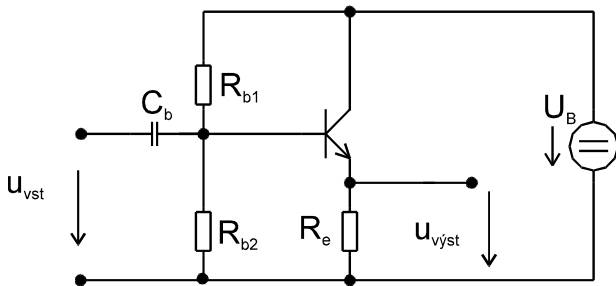
Jméno:

Datum:

2

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje tranzistor
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč je v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátor zakreslený v obrázku
- jakou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení
- jakou hodnotu má odhadem výstupní vnitřní odpor (má-li zdroj signálu zanedbatelný vnitřní odpor)
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_m$  v uvedeném pracovním bodu
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_{be}$  v uvedeném pracovním bodu ( $\beta=100$ )
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 10V, \quad C_b = 100nF, \quad R_{b1} = 100k\Omega, \quad R_{b2} = 100k\Omega, \quad R_e = 2k\Omega,$$

Klidový bod vypočítal simulační program s hodnotami napětí báze, emitoru a kolektoru vůči společné svorce zesilovače:  $U_b=4,1V$ ,  $U_e=3,6V$ ,  $U_c=10V$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Zesilovač vrcholové hodnoty s OZ a operační usměrňovač

III. Pojednejte o zesilovačích s induktivní zátěží a s vazbou na zátěž transformátorem. Jaké frekvenční vlastnosti dává zesilovači transformátor?

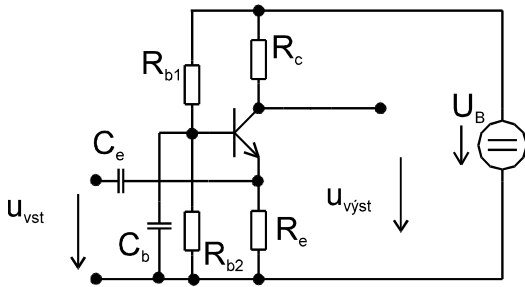
Jméno:

Datum:

3

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje tranzistor
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč jsou v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátory zakreslené v obrázku
- jakou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_m$  v uvedeném pracovním bodu
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_{be}$  v uvedeném pracovním bodu ( $\beta=100$ )
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 12V, \quad C_b = \infty, \quad R_{b1} = 100k\Omega, \quad R_{b2} = 22k\Omega, \\ R_e = 2k\Omega, \quad C_e = 10nF, \quad R_c = 10k\Omega$$

Klidový bod vypočítal simulační program s hodnotami napětí báze, emitoru a kolektoru vůči společné svorce zesilovače:  $U_b=2V$ ,  $U_e=1,35V$ ,  $U_c=5,32V$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Principiální zapojení vzorkovacího obvodu (S&H) – jaké má vlastnosti?

III. Pojednejte o stabilitě zpětnovazebního zapojení operačních zesilovačů vzhledem k frekvenční charakteristice zesilovače

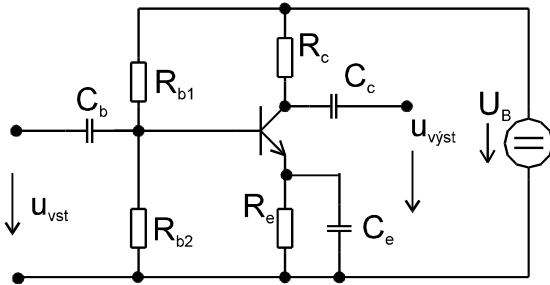
Jméno:

Datum:

4

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje tranzistor
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč jsou v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátory zakreslené v obrázku
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_m$  v uvedeném pracovním bodu
- jakou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení
- jakou hodnotu má odhadem parametr  $g_{be}$  v uvedeném pracovním bodu ( $\beta=100$ )
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 12V, \quad C_b = 100nF, \quad R_{b1} = 100k\Omega, \quad R_{b2} = 22k\Omega,$$

$$R_e = 2k\Omega, \quad C_e = \infty, \quad C_c = 10nF, \quad R_c = 4k\Omega$$

Klidový bod vypočítal simulační program s hodnotami napětí báze, emitoru a kolektoru vůči společné svorce zesilovače:  $U_b=2,03V$ ,  $U_e=1,36V$ ,  $U_c=9,32V$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Jednocestný a dvoucestný zesilovač absolutní hodnoty s OZ

III. Pojednejte o nelineárním modelu bipolárního tranzistoru

Jméno:

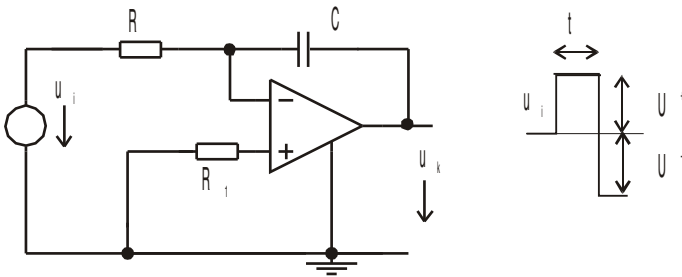
Datum:

5

I. Uveďte:

- jaké zapojení operačního zesilovače je na obrázku
- načrtněte časový průběh na výstupu obvodu, při vstupním průběhu napětí podle obrázku a při nulových počátečních podmínkách
- v jakém čase bude napětí na výstupu nulové (zdroje aditivních chyb neuvažujte a o zesilovači předpokládejte, že má nekonečné zesílení a nekonečný vstupní odpor)
- jakou funkci má v zapojení s reálným zesilovačem rezistor  $R_1$
- jak by se choval obvod s reálným zesilovačem, pokud by do něj nebyla zaváděna počáteční podmínka

$$U^+ = 100\text{mV}, \quad U^- = -15\text{mV}, \quad t = 1\text{s}, \quad C = 100\text{nF} \quad R = R_1 = 100\text{k}\Omega,$$



II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Lineární model bipolárního tranzistoru.

III. Pojednejte o Milerově jevu a jeho vlivu na mezní kmitočet zapojení SE.

Jméno:

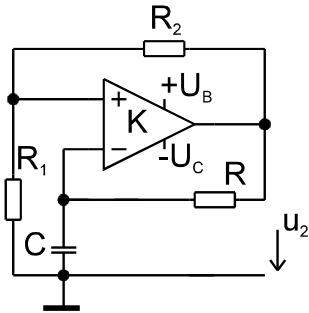
Datum:

6

I. Uveďte:

- jaké zapojení komparátoru je na obrázku
- načrtněte časový průběh na výstupu obvodu

$R_1 = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 30\text{k}\Omega$ ,  $R = 100\text{k}\Omega$ ,  $C = 100\text{nF}$



rozkmít výstupního napětí  
komparátoru je symetrický  
kolem nuly

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Aktivní zátěž zesilovače – zatížení tranzistorem, proudovým zrcadlem

III. Pojednejte o důsledcích omezené doby přeběhu u operačních zesilovačů

Jméno:

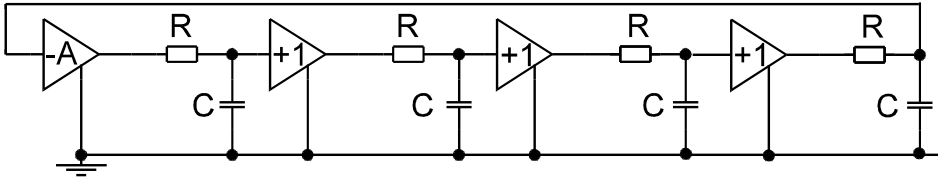
7

Datum:

I. Odhadněte:

Frekvenci sinusových kmitů v RC oscilátoru a nezbytné zesílení zesilovacích stupňů. Vzorce odvoďte.

$R = 10\text{k}\Omega$ ,  $C = 10\text{nF}$



II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Lineární RC model bipolárního tranzistoru tvaru  $\pi$  - Giaccollettův model

III. Pojednejte o principu obvodů se spínanými kondenzátory a jeho využití.

Jméno:

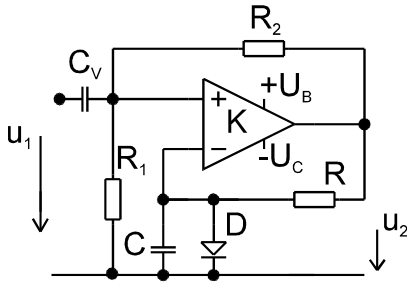
Datum:

8

I. Uveďte:

- jaké zapojení komparátoru je na obrázku
- jaká stejnosměrná napětí budou v jednotlivých uzlech obvodu v klidovém stavu
- co se stane, když napětí  $u_1$  skokem změní hodnotu o  $-2,5$  V.
- pro tento případ načrtněte časový průběh na výstupu obvodu

$$R_1 = 10\text{k}\Omega, \quad R_2 = 30\text{k}\Omega, \quad R = 100\text{k}\Omega, \quad C = 100\text{nF}$$



rozkmit výstupního napětí komparátoru je symetrický kolem nuly  $\{+10\text{V}; -10\text{V}\}$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Proudové zrcadlo s bipolárními tranzistory NPN a PNP a s tranzistorem MOSFET

III. Pojednejte o Millerově jevu a jeho vlivu na mezní kmitočet zesilovače SE



Jméno:

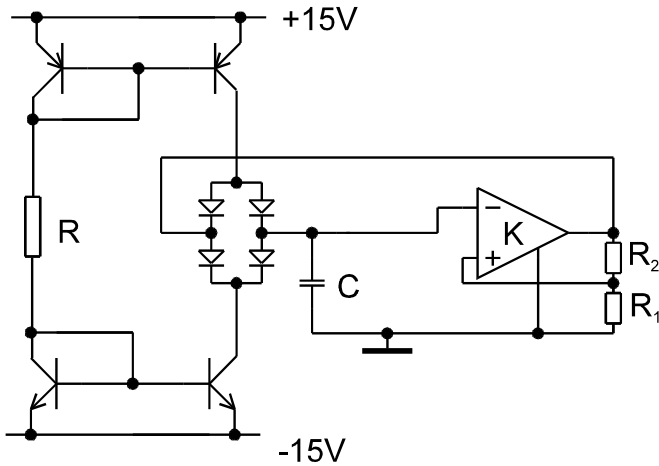
Datum:

9

I. Uveďte:

- z jakých elementárních struktur se skládá obvod (komparátor s rezistory  $R_1$  a  $R_2$ ; čtveřice diod; dvojice tranzistorů PNP a dvojice tranzistorů NPN)
- jakou roli má kondenzátor C
- načrtněte časový průběh na kondenzátoru a na výstupu komparátoru K

$R_1 = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 30\text{k}\Omega$ ,  $R = 100\text{k}\Omega$ ,  $C = 100\text{nF}$



rozkmit výstupního napětí komparátoru je symetrický kolem nuly  $\{+10\text{V}; -10\text{V}\}$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Kaskodový zesilovač SE-SB s obvody pro nastavení a stabilizaci pracovního bodu a s obvody pro oddělení střídavých signálů, uveďte jeho základní vlastnosti

III. Pojedejte o vlastnostech unipolárních tranzistorů – typy vodivosti, prahové napětí, spínací vlastnosti, ..

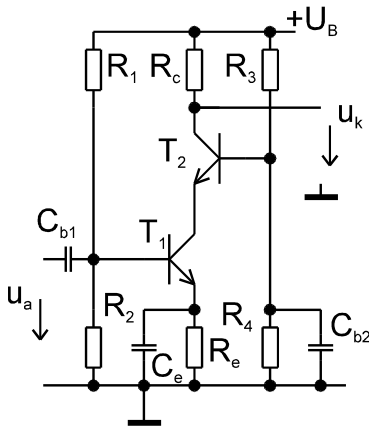
Jméno:

Datum:

10

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje tranzistor  $T_1$  a v jakém  $T_2$ ,
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč jsou v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátory zakreslené v obrázku
- jak se takové spojení tranzistorů nazývá
- jakou význačnou vlastnost takto zapojená dvojice tranzistorů má
- jakou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení  $u_k/u_a$
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 12V, \quad C_{b1} = 1mF, \quad C_{b2} = 1mF, \quad C_e = 1mF,$$
$$R_1 = 100k\Omega, \quad R_2 = 22k\Omega, \quad R_3 = 100k\Omega, \quad R_4 = 50k\Omega,$$
$$R_e = 2k\Omega, \quad R_c = 6k\Omega$$

Klidový bod vypočítal simulační program s hodnotami napětí báze, emitoru a kolektoru vůči společné svorce zesilovače:  $U_{b1}=2V$ ,  $U_{e1}=1,35V$ ,  $U_{c1}=3,1V$ ,  $U_{b2}=3,75V$ ,  $U_{e2}=U_{c1}=3,1V$ ,  $U_{c2}=8V$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Astabilní multivibrátor

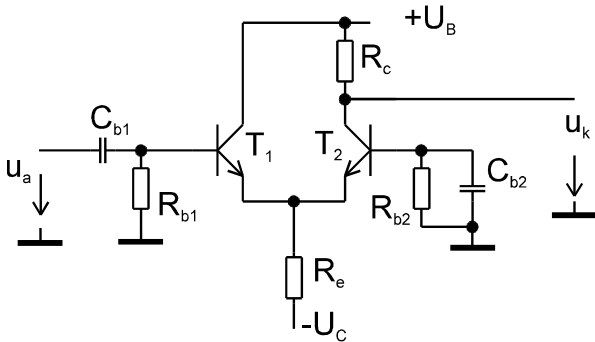
III. Pojednejte o vlastnostech diod a jejich strukturách, o možnostech jejich využití v obvodech spínacích, tvarovacích a usměřňovacích.

Jméno:

Datum:

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje tranzistor  $T_1$  a v jakém  $T_2$ ,
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč jsou v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátory zakreslené v obrázku
- jakou význačnou vlastnost takto zapojená dvojice tranzistorů má
- jakou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 10V, \quad U_C = 10V, \quad C_{b1} = 100nF, \quad C_{b2} = \infty,$$
$$R_{b1} = 22k\Omega, \quad R_{b2} = 22k\Omega, \quad R_e = 10k\Omega, \quad R_c = 10k\Omega$$

Klidový bod vypočítal simulační program s hodnotami napětí báze, emitoru a kolektoru vůči společné svorce zesilovače:  $U_{b1} = -0,11V$ ,  $U_{c1} = 10V$ ,  $U_{b2} = -0,11V$ ,  $U_{e2} = U_{e1} = -0,77V$ ,  $U_{c2} = 5,5V$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Odporový model operačního zesilovače se zdroji aditivních chybových signálů

III. Pojednejte o diodách a jejich obvodových vlastnostech. Uveďte nelineární obvodový model s akumulacími prvky a popište setrvačné vlastnosti diody v uzavřeném stavu i při propustné polarizaci. Jak se využívá kapacity závěrně polarizované diody? Popište chování diody ve spínacím režimu.

Jméno:

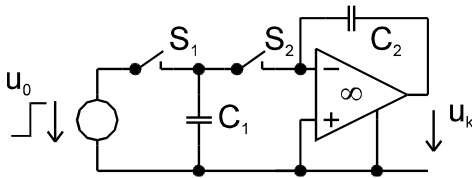
Datum:

12

I. Odhadněte:

Strmost pilovitého průběhu, který tvoří obálku schodovitého průběhu na výstupu integrátoru se spínaným kondenzátorem ve vstupním obvodu, při vstupním skoku napětí a nulových počátečních podmínkách, pro různé frekvence spínání

$$u_0 = 1V, \quad C_1 = 1nF, \quad C_2 = 100nF, \quad f_s = 100kHz$$



II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Zesilovač SC-SB s obvodem pro nastavení a stabilizaci pracovního bodu a s obvodem pro oddělení střídavých signálů. Jaké má toto zapojení význačné vlastnosti, jaké má napěťové zesílení?

III. Pojedejte o obvodech k nastavení klidového pracovního bodu v zesilovačích: vůči kterým změnám v obvodu musí být klidový bod stabilizován a proč.

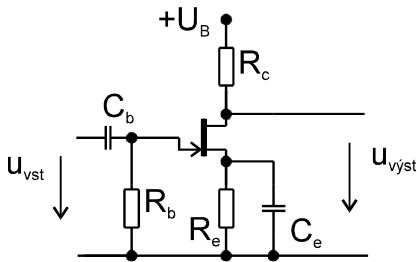
Jméno:

Datum:

13

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje unipolární tranzistor
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč jsou v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátory zakreslené v obrázku
- jakou hodnotu má vstupní odpor zesilovače
- jakou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení je-li  $g_m = 20 \text{ mS}$  a  $g_{ds} = 0,2 \text{ mS}$
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 10\text{V}, \quad C_b = 10\text{nF}, \quad R_b = 10\text{M}\Omega,$$
$$R_e = 1\text{k}\Omega, \quad C_e = 1\mu\text{F}, \quad R_c = 1\text{k}\Omega$$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Diferenční stupeň se dvěma bipolárními tranzistory

III. Pojednejte o vlastnostech zpětnovazebního zapojení operačních zesilovačů při buzení strmými skoky a při přenosu signálů o vysokých frekvencích a amplitudě.

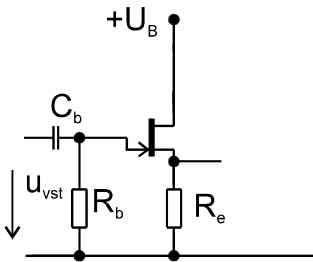
Jméno:

Datum:

14

I. Uveďte pro zapojení obvodu na obrázku:

- v jakém zapojení pracuje unipolární tranzistor
- které součástky ovlivňují nastavení klidového pracovního bodu a jak
- proč je v obvodu a jak se projeví v jeho činnosti kondenzátor zakreslený v obrázku
- jakou hodnotu má vstupní odpor zesilovače
- jakou přibližnou hodnotu má výstupní vnitřní odpor zesilovače je-li  $g_m = 20 \text{ mS}$
- jakou přibližnou hodnotu lze očekávat pro velikost napěťového zesílení
- nakreslete linearizovaný náhradní obvod k uvedenému zapojení součástek



$$U_B = 10\text{V}, \quad C_b = 100\text{nF}, \quad R_b = 1\text{M}\Omega, \quad R_e = 1\text{k}\Omega,$$

II. Nakreslete zapojení a popište funkci a význam součástí následujícího obvodu:

Oscilátoru RC. Jaké jsou podmínky vzniku oscilací, jak se určí frekvence?

III. Pojedejte o stabilitě zpětnovazebního zapojení operačních zesilovačů vzhledem k frekvenční charakteristice zesilovače